

N28a 爆発初期スペクトルの系統的な調査でせまる Ia 型超新星の親星と爆発機構

小川真央, 前田啓一, 川端美穂 (京都大学)

Ia 型超新星は、近接連星系をなす白色矮星 (WD) の熱核暴走反応による爆発であると考えられているが、その爆発メカニズムは分かっていない。代表的な爆発モデルとして、チャンドラセカール限界質量 (以下 M_{ch}) に達した WD が熱核反応を起こし、その燃焼波が亜音速の deflagration 波から超音速の detonation 波に遷移する “delayed detonation model” や、 M_{ch} に達していなくとも WD 表面の He envelope で detonation が起き、それが引き金となって WD 中心の炭素コアで detonation が起きる “double detonation model” などがある。

近年のサーベイ観測技術の発展により、爆発初期の超新星が多く発見され、follow up 分光観測も行われている。爆発初期のスペクトルから最外層の構造が分かるが、爆発モデルの違いによってこの最外層の密度や組成が異なるのではないかと考えられている。

本研究では、爆発後推定 1 週間以内の超新星 14 天体について、1 次元 Monte Carlo 輻射輸送計算コード “Tardis” を用いてスペクトルのモデル計算を行い、超新星の最外層の密度と元素組成を調べた。その結果、密度分布や化学組成の異なる二系列のグループに分かれることが分かった。このような系列はこれまで行われてきた最大光度時 (爆発後 20 日程度) のスペクトルでは区別できていなかった特徴であり、(通常の) Ia 型超新星に複数の異なる種族が混在する可能性を示唆する。本講演では、スペクトルのモデル計算の結果および様々な爆発モデルとの比較について議論する。